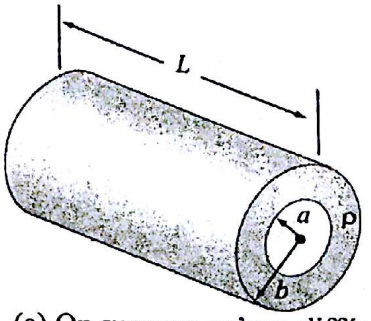
Université Mohammed V **Année universitaire 2016-2017**
Faculté des sciences **SMIA**
Département de physique

Série n°5 : Electrocinétique

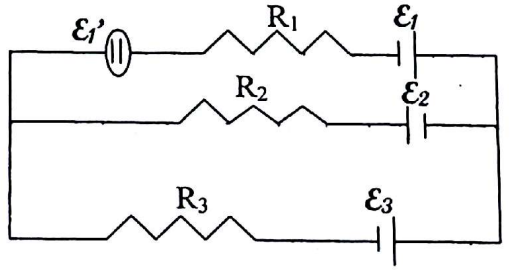
I) On considère un cylindre creux de longueur L, de rayon intérieur a et de rayon extérieur b. la résistivité du matériau est ϱ.



(a) On suppose qu'une différence de potentiel est appliquée entre les deux bords du cylindre produisant un courant parallèle à l'axe du cylindre. Calculer la résistance du cylindre.

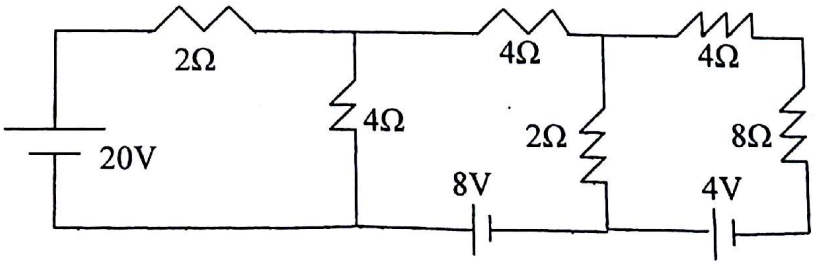
(b)Si la différence de potentiel est appliquée maintenant entre les surfaces intérieure et extérieure de manière que le courant soit radial (de l'intérieur vers l'extérieur) .calculer la nouvelle résistance

II) Soit le réseau suivant :



Trouver les intensités des courants dans les trois branches.
On donne : $R_1=2\Omega$; $R_2=3\ \Omega$; $R_3=2\ \Omega$; $\mathcal{E}_1'=2V$; $\mathcal{E}_1=5V$; $\mathcal{E}_2=3V$; $\mathcal{E}_3=2V$

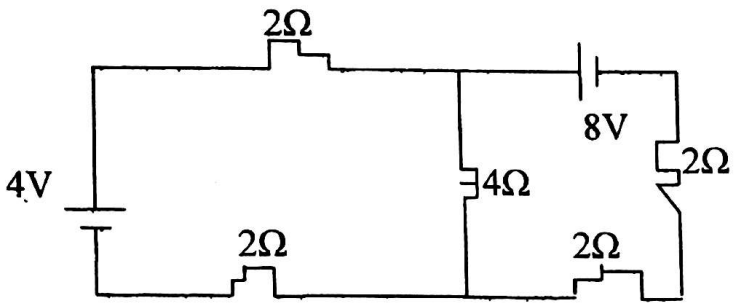
III) Soit le réseau suivant :



Calculer le courant dans la branche contenant la résistance 8Ω par application du théorème de Thévenin. Dessiner les différents schémas nécessaires.

Scanned by CamScanner

IV) Soit le réseau suivant :

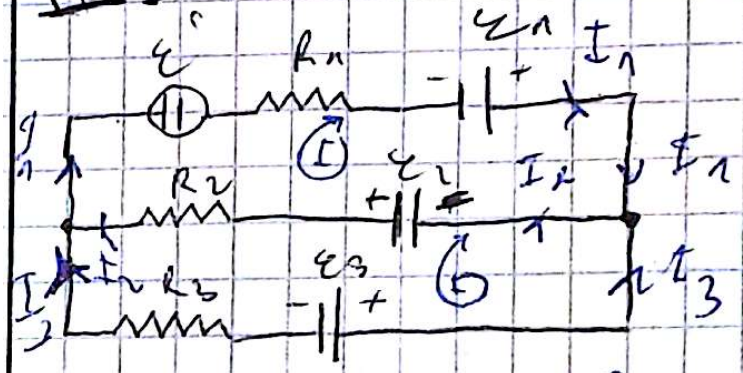


Calculer le courant dans la branche contenant la résistance 4Ω par application du théorème de Thévenin.

Scanned by CamScanner

Série 5 :

II -



b : nbr de Branches

n : nbr de nœuds

m : nbre de mailles indépendante.

$m = b - (n-1)$

$b = 3$ et $n = 2$.

$m = 3 - (2-1) = 2$ maille indépendantes

R.q : les bornes du récepteur mon polarisées ε' sont choisis après le choisc. du sens de I (entre par ⊕ et sort par ⊖).

au nœuds (A)

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

Scanned by CamScanner

maille ①

$-\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 + R_2 I_2 + \mathcal{E}' + R_1 I_1 = 0$

maille 2 :

$\mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 + R_3 I_3 - R_2 I_2 = 0$

A.N :

$I_1 - I_2 - I_3 = 0$

$2I_1 + 3I_2 + 0I_3 = 6$

$0I_1 - 3I_2 + 2I_3 = -5$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 6 \\ -5 \end{pmatrix}$$

$$I_1 = \frac{A_1}{\Delta} = \frac{\begin{vmatrix} 0 & -1 & -1 \\ 6 & 3 & 0 \\ -5 & -3 & 2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & -3 & 2 \end{vmatrix}} = \frac{15}{16} \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 6 & 0 \\ 0 & -5 & 2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ 0 & -3 & 2 \end{vmatrix}} = \frac{22}{16} \text{ A}.$$

$I_3 = \frac{-7}{16}$ A $< 0 \Rightarrow$ juste inverser le sens de I_3

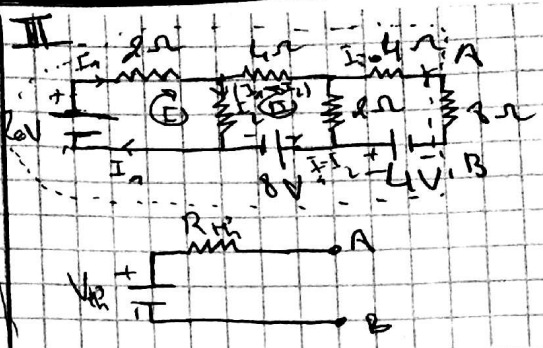
autre méthode :

$I_3 = I_1 - I_2$.

$$\begin{cases} 2I_1 + 3I_2 = 6 \\ 2I_1 - 5I_2 = -5 \end{cases} \quad -1 \times (2) + (1)$$

$8I_2 = 11 \Rightarrow I_2 = \frac{11}{8}$ A.

$16 I_1 = 15 \Rightarrow I_1 = \frac{15}{16}$ A.



maille 1 :

$-20 + 2I_1 + 4I_2 = 0$

$I_1 + 2I_2 = 10$ Eq 1

maille 2 :

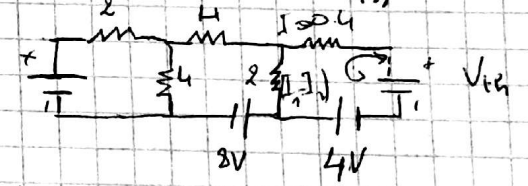
$4(I_1 - I_2) + 2(I_1 - I_2) + 8 - 4I_2 = 0$

$3I_1 - 5I_2 = -4$ Eq 2

$$\begin{cases} I_1 + 2I_2 = 10 \\ 3I_1 - 5I_2 = -4 \end{cases} \quad 2 \times (1) - (2)$$

$11 I_2 = 34 \rightarrow I_2 = \frac{34}{11}$ A.

$I_1 = \frac{42}{11}$ A



$V_{th} - 4 - 2(I_1 - I_2) = 0$

$V_{th} - 4 - 2\left(\frac{42 - 34}{11}\right) = 0$

$V_{th} - 4 - \frac{16}{11} = 0$

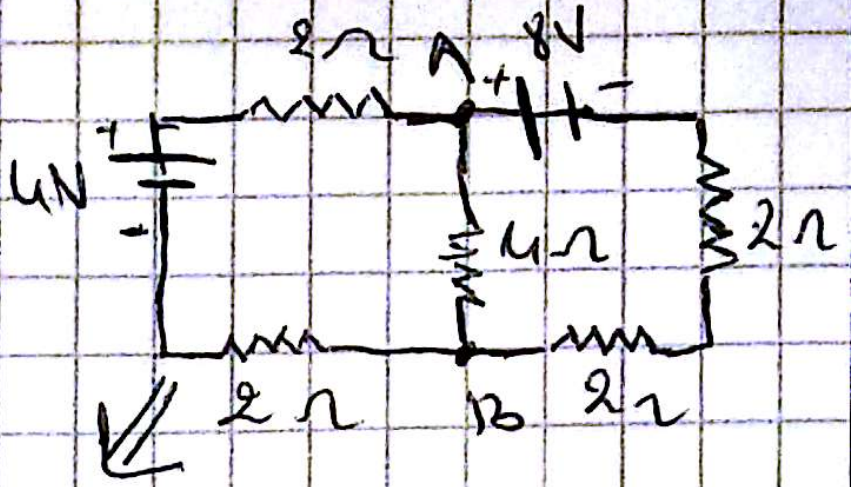
$V_{th} = 4 + \frac{16}{11} = \frac{44 + 16}{11} = \frac{60}{11}$ V.

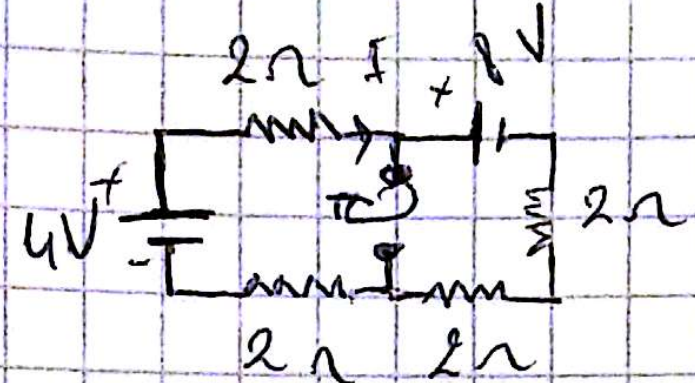
$R_{th} = \frac{60}{11}\ \Omega \Rightarrow V_{th} = \frac{60}{11}$ V.

$I = \frac{V_{th}}{R_{th} + 8} = \frac{60/11}{\frac{60}{11} + 8} = \frac{60}{148} = \frac{15}{37}$ A

Scanned by CamScanner

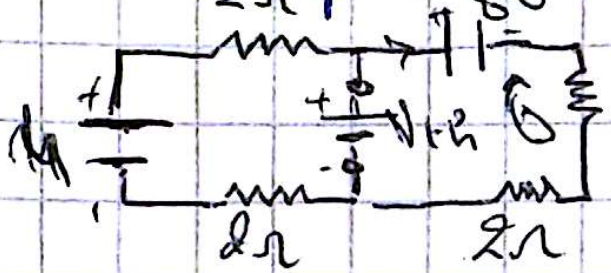
IV -





$$-4 + 2I + 8 + 2I + 2I + 2I = 0$$

$$8I + 4 = 0 \Rightarrow I = -\frac{1}{2}.$$



$$8 + 2I + 2I - V_{th} = 0$$

$$V_{th} = 8.$$

Scanned by CamScanner